

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-320310

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

H04B 7/04

H01Q 3/24

H04B 7/08

(21)Application number : 2000-135769

(71)Applicant : NEC CORP  
JAPAN TELECOM CO LTD

(22)Date of filing : 09.05.2000

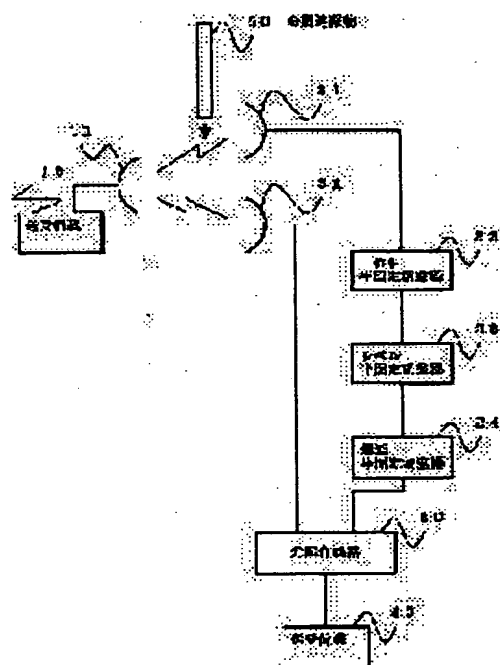
(72)Inventor : MATSUI TERUO  
ODA KEISUKE

## (54) DIVERSITY RADIO TRANSMITTER/RECEIVER

## (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily perform adjustment without deteriorating the quality of a radio channel, even though a metallic shielding object blocks the propagation path of a radio signal in one antenna and to also simplify a device configuration, to improve economical efficiency in the case of installing two antennas inside a house, etc., and communicating with the opposite station.

**SOLUTION:** This transmitter/receiver is provided with a phase semi-fixed adjuster 22, a level semi-fixed adjuster 23 and a delay semi-fixed adjuster 24 for manually adjusting and fixing the phase difference, the receiving electric field level difference and the delay time difference between received signals in two spatially separated antennas 21 and 22. These semi-fixed adjusters adjust the phases of two received signals into the in-phase with fine adjustment and can adjust the receiving electric field level and the delay time difference between the two received signal before blocking by the metallic shielding object 50 within a prescribed value, so as not to deteriorate the quality of the radio channel, even though the object 50 blocks either the antenna 21 or 31. The adjusters also likewise perform adjustment with respect to transmission signals component having reciprocity.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-320310  
(P2001-320310A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード(参考)
H 0 4 B 7/04		H 0 4 B 7/04	5 J 0 2 1
H 0 1 Q 3/24		H 0 1 Q 3/24	5 K 0 5 9
H 0 4 B 7/08		H 0 4 B 7/08	D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-135769 (P2000-135769)

(22) 出願日 平成12年 5 月 9 日 (2000. 5. 9)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(71) 出願人 000229265

日本テレコム株式会社  
東京都中央区八丁堀四丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 松井 輝雄

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式  
会社社内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外 1 名)

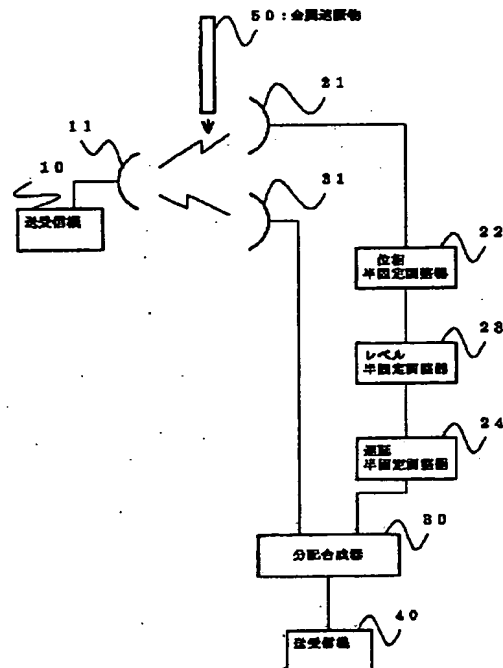
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイバーシチ無線送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 室内などに設置して対向局と通信を行なう場合に、金属遮蔽物が一方のアンテナにおける無線信号の伝搬路を遮っても無線回線の品質を劣化させることなく容易に調整できかつ装置構成を簡素化し経済性の向上を図ることができる。

【解決手段】 空間を隔てた二つのアンテナ 2 1、3 1 での受信信号間の位相差、受信電界レベル差、および遅延時間差を手動により調整して固定する位相半固定調整器 2 2、レベル半固定調整器 2 3、および遅延半固定調整器 2 4 を備えている。これら半固定調整器は、二つの受信信号の位相を微調整により同相に調整し、金属遮蔽物 5 0 による遮蔽前の二つの受信電界レベル差および遅延時間差を、金属遮蔽物 5 0 がアンテナ 2 1、3 1 のいずれか一方の無線信号伝搬路を遮っても無線回線の品質が劣化しないように所定値以内に調整できるものである。また、相反性を有する構成要素により送信信号に対しても同様である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の間隔をもって配置され空間ダイバーシチに用いる二つのアンテナに接続して送受信信号の分配および合成を行ない、他方に送受信機と接続する分配合成器を備えるものであって、前記二つのアンテナの少なくとも一方で前記分配合成器との間に、送受する信号の位相、レベル、および遅延時間それぞれの値を、前記分配合成器における前記二つのアンテナに対応する接続点で同一になるように、手動により調整して固定する半固定調整器を備えることを特徴とするダイバーシチ無線送受信装置。

【請求項2】 請求項1において、半固定調整器は、位相半固定調整器と、レベル半固定調整器と、遅延半固定調整器とそれぞれを備えることを特徴とするダイバーシチ無線送受信装置。

【請求項3】 請求項2において、位相半固定調整器は、接続される側のアンテナの取付位置を無線信号の伝搬路方向で前後に微調整する機構を有することを特徴とするダイバーシチ無線送受信装置。

【請求項4】 請求項2において、レベル半固定調整器は、選択してレベルを設定可能な複数の固定減衰器を有することを特徴とするダイバーシチ無線送受信装置。

【請求項5】 請求項2において、遅延半固定調整器は、選択して遅延時間を設定可能な複数の固定遅延素子を有することを特徴とするダイバーシチ無線送受信装置。

【請求項6】 請求項2において、位相半固定調整器は微調整により同位相となるよう調整され、レベル半固定調整器は受信電界レベル差を10dB以内に調整され、更に遅延半固定調整器は伝搬路の遅延時間差を1.01ns以内に調整されていることを特徴とするダイバーシチ無線送受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、所定の間隔をもって配置され空間ダイバーシチに用いる二つのアンテナに接続して送受信信号の分配および合成を行ない、他方に送受信機と接続する分配合成器を備えるダイバーシチ無線送受信装置に関する。特に、室内などに設置して対向局と通信を行なう場合に、金属遮蔽物が一方のアンテナにおける無線信号の伝搬路を遮っても無線回線の品質を劣化させることなく、かつ装置構成を簡素化し経済性の向上を図ることができるダイバーシチ無線送受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 デジタル無線回線を用いるマイクロ波帯の送受信装置を室内に設置して対向局と通信を行なう場合、建物の窓拭きゴンドラなどが無線信号の伝搬路を遮ると、単一のアンテナ受信では無線回線の品質が劣化する。

【0003】 無線回線の品質劣化を改善するために、空間的に距離を置いて設置された二つのアンテナから受信信号を合成する空間ダイバーシチが有効である。

【0004】 従来、この種のダイバーシチ無線送受信装置では、例えば、図8に示されるように、対向局の送受信機10のアンテナ11から送出される信号を二つのアンテナ121、131で受け、これらアンテナ121、131それぞれに接続する移相機を有する位相調整器122、132が電氣的に位相調整して合成器130に送っている。合成器130は、二つの受信信号に対して、更に受信レベル差を電氣的に制御して等利得合成し、かつ合成時に遅延時間差のある反射波などの間接波の影響を小さく抑えるため、合成信号の伝送帯域内の振幅周波数特性を常時監視して、帯域内の振幅偏差が最小となる制御を電氣的電子的に行なったのち、送受信機40へ送っている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のダイバーシチ無線送受信装置では、二つのアンテナで受ける信号の位相、レベル、および遅延時間それぞれの値を合成する際、それらの差をなくすように電氣的電子的に自動制御しているので、装置構成が複雑化し、経済性に欠けるという問題点がある。

【0006】 本発明の課題は、このような問題点を解決し、装置構成を簡素化し経済性の向上を図ることができるダイバーシチ無線送受信装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明によるダイバーシチ無線送受信装置は、所定の間隔をもって配置され空間ダイバーシチに用いる二つのアンテナに接続して送受信信号の分配および合成を行ない、他方に送受信機と接続する分配合成器を備えるものであって、前記二つのアンテナの少なくとも一方で前記分配合成器との間に、送受する信号の位相、レベル、および遅延時間それぞれの値を、前記分配合成器における前記二つのアンテナに対応する接続点で同一になるように、手動により調整して固定する半固定調整器を備えている。

【0008】 このように、電氣的電子的な自動制御でなく、半固定調整器を手動調整したのち固定することにより調整機能を達成しているので、装置構成を簡素化し経済性の向上を図ることができる。

【0009】 上記半固定調整器は、位相半固定調整器と、レベル半固定調整器と、遅延半固定調整器とそれぞれを備え、位相半固定調整器は、接続される側のアンテナの取付位置を無線信号の伝搬路方向で前後に微調整する機構を有して同位相調整を実現し、レベル半固定調整器は、選択してレベルを設定可能な複数の固定減衰器を有し、また遅延半固定調整器は、選択して遅延時間を設定可能な複数の固定遅延素子を有する構成であって、二つのアンテナで受ける信号に対して所定値以内の差に容

易に抑えることができる。

【0010】また、室内などに設置して対向局と通信を行なう場合に、金属遮蔽物が一方のアンテナにおける無線信号の伝搬路を遮っても無線回線の品質を劣化させることなく容易に調整するために、上記位相半固定調整器は、微調整により同位相となるよう調整され、レベル半固定調整器は受信電界レベル差を10dB以内に調整され、更に遅延半固定調整器は伝搬路の遅延時間差を1.01ns以内に調整されていることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0012】図1は本発明の実施の一形態を示す機能ブロック図である。図1に示されたダイバーシチ無線送受信装置では、対向局の送受信装置10のアンテナ11から送るまたは受ける信号を二つのアンテナ21、31が受けまたは送っている。一方のアンテナ21は送受信機40と接続する分配合成器30との間に位相半固定調整器22、レベル半固定調整器23、および遅延半固定調整器24を設けている。他方のアンテナ31は分配合成器30と直接接続している。

【0013】本発明において、送受信装置は全てに相反性を有する構成要素を用いることができるので、以下に受信信号に対して説明するが、相反性を満足ので送信信号の場合も同様であり、その説明は省略する。

【0014】本発明によるダイバーシチ無線送受信装置を設置する際、調整者は、一波長以下の電気長を位相半固定調整器22、受信レベルをレベル半固定調整器23、および一波長を超える電気長を遅延半固定調整器24のそれぞれにより、分配合成器30の二つの受信信号入力端子において、受信信号の位相、レベル、および遅延時間それぞれで値を一致させるように手動調整して半固定的にその状態を保持している。

【0015】従って、二つのアンテナ21、31で受ける同一の無線信号は、同一の位相、レベル、および遅延時間をもって分配合成器30を介して送受信機40へ入力する。他方、送受信機40から送信される信号は分配合成器30を介して送出されるが、アンテナ21から送出される信号は、調整者による手動調整により値が設定された位相半固定調整器22、レベル半固定調整器23、および遅延半固定調整器24を介して伝搬される。

【0016】次に、図2を参照して半固定調整器の具体例について説明する。

【0017】図示される位相半固定調整器22Eは、アンテナ21の取付位置を、例えば、ウォームギアを用いて無線信号の伝搬路方向に微調整により前後に移動させることができる位置調整器22Aを有している。すなわち、位相半固定調整器22Eはアンテナ21の取付位置の移動により電波の伝搬空間における伝搬長を変え、位相を変化させている。従って、二つの受信信号を

同位相に調整可能である。この他の位相半固定調整器としては、例えば、アンテナで受信した後の受信信号を伝搬する信号伝送路の電気長を手動可変することにより位相調整を行なう同軸型または導波管型の可変移相器などを用いることができる。

【0018】レベル半固定調整器23Eは、例えば複数の1dB固定減衰器をタップ切替えてレベル調整できるレベル調整タップ23Aを有している。遅延半固定調整器24Eは、例えば複数の固定遅延素子をタップ切替えて遅延時間を調整できる遅延調整タップ24Aを有している。従って、二つの受信信号のレベルまたは遅延時間は所定の数値以内の差に調整可能である。

【0019】次に、図1に図3から図6を併せ参照して、本発明によるダイバーシチ無線送受信装置において、室内などに設置して対向局と通信を行なう場合に、金属遮蔽物が一方のアンテナにおける無線信号の伝搬路を遮っても無線回線の品質が劣化しない範囲の位相半固定調整器22、レベル半固定調整器23、および遅延半固定調整器24における調整値の観測結果について説明する。

【0020】無線送受信装置には2.2GHz・6Mbpsの送受信機が使用され、アンテナ21で受ける無線信号を遮る金属遮蔽物50を配置し、金属遮蔽物50を移動させて位相半固定調整器22、レベル半固定調整器23、および遅延半固定調整器24それぞれのパラメータを変化させつつ、無線回線の品質を観測した。

【0021】位相差については二つの受信信号が逆相になった場合には合成後の受信レベルが零になるため、逆相点を避けるように位相が調整された。検証の結果、受信電界レベル差については、差が小さいほど金属遮蔽物の影響を受け難いことが確認された。

【0022】アンテナ21、31の受信電界レベル差が大きい場合、図3に示すような遮蔽前の受信電界レベルが高い側にあるアンテナの大部分を遮った状態でアンテナ21、31両者の受信電界レベルが同一となる。このような状況では、図4に示されるように、受信アンテナに到達する電波の位相乱れが大きくなり、合成信号は周波数軸上においてノッチが広範囲に移動し、希望波の帯域内振幅偏差が大きくなり、無線回線の品質が劣化しやすくなる。

【0023】逆に、アンテナ21、31の受信電界レベル差が小さい場合、図5に示すような遮蔽前の受信電界レベルが高い側にあるアンテナの一部分を遮った状態でアンテナ21、31両者の受信電界レベルが同一となる。このような状況では、図6に示されるように、受信アンテナに到達する電波の位相乱れが小さく、合成信号は周波数軸上においてノッチの移動範囲が狭い、その結果、希望波の帯域内振幅偏差が小さくなり、無線回線の品質の劣化が生じ難い。

【0024】また、遅延時間差については、これが小さ

ければ小さいほど無線回線の品質劣化が少ないことが確認できた。

【0025】一般にノッチ間隔は、遅延時間差の逆数である。すなわち、遅延時間差が大きいとノッチ間隔は小さく、希望波の帯域内振幅偏差が大きくなり、結果として無線の回線品質に悪影響を及ぼす。遅延時間差が小さいとノッチ間隔は大きく、希望波の帯域内振幅偏差が小さく、無線回線の品質への影響も少なくて済む。

【0026】今回の観測では、図1におけるアンテナ11からアンテナ21の方向に対する受信信号の位相をアンテナ11からアンテナ31の方向に対する受信信号の位相と同相に調整し、金属遮蔽物50による遮蔽前の二つのアンテナ21、31における受信電界レベル差を10dB以内に調整し、更にアンテナ11からアンテナ21への信号伝搬路とアンテナ11からアンテナ31への信号伝搬路との遅延時間差を1.01ns以内（自由空間伝搬路上の0.3m以内に相当）に調整した場合、金属遮蔽物50がアンテナ21またはアンテナ31の前の無線信号伝搬路を遮っても無線回線の品質が劣化しないことを確認した。

【0027】次に、図7を参照して図1とは別の実施の形態について説明する。

【0028】図7が図1と相違する点は、アンテナ31と分配合成器30との間にアンテナ21と分配合成器30との間と同様、位相半固定調整器32、レベル半固定調整器33、および遅延半固定調整器34を備えていることである。位相半固定調整器32、レベル半固定調整器33、および遅延半固定調整器34それぞれが、例えば図2を参照して説明したような手動による調整器を有することにより、分配合成器30のアンテナ接続側における位相調整、レベル調整、または遅延時間調整がより柔軟に対応可能となる。

【0029】上記説明では、機能ブロックを図示して説明したが、機能の分離併合、アンテナと分配合成器との間の機能配備順序などは上記機能を満たす限り自由であり、上記説明が本発明を限定するものではない。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、空

間を隔てた二つのアンテナでの受信信号間の位相差、受信電界レベル差、および遅延時間差を手動により調整して固定する半固定調整器を備えるダイバーシチ無線送受信装が得られる。従って、このような構成により、受信信号間の位相差、受信電界レベル差、および遅延時間差を容易に調整できるので、室内などに設置して対向局と通信を行なう場合に、金属遮蔽物が一方のアンテナにおける無線信号の伝搬路を遮っても無線回線の品質を劣化させることのない調整が容易に可能であり、かつ装置の構成が簡易で経済的に実現できるという効果が得られる。また、相反性を有する構成要素により送信信号に対しても同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す機能ブロック図である。

【図2】図1における一部構成要素の一具体例を示すブロック図である。

【図3】遮蔽前の受信電界レベル差が大きい場合のアンテナと金属遮蔽物との位置関係の一例を示す図である。

【図4】遮蔽前の受信電界レベル差が大きい場合における遮蔽後の振幅周波数特性の一例をノッチ間隔と共に示す図である。

【図5】遮蔽前の受信電界レベル差が小さい場合のアンテナと金属遮蔽物との位置関係の一例を示す図である。

【図6】遮蔽前の受信電界レベル差が小さい場合における遮蔽後の振幅周波数特性の一例をノッチ間隔と共に示す図である。

【図7】図1とは別の本発明における実施の一形態を示す機能ブロック図である。

【図8】従来の一例を示す機能ブロック図である。

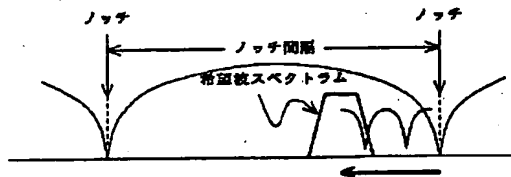
【符号の説明】

10、40 送受信機  
11、21、31 アンテナ  
22、32 位相半固定調整器  
23、33 レベル半固定調整器  
24、34 遅延半固定調整器  
30 分配合成器

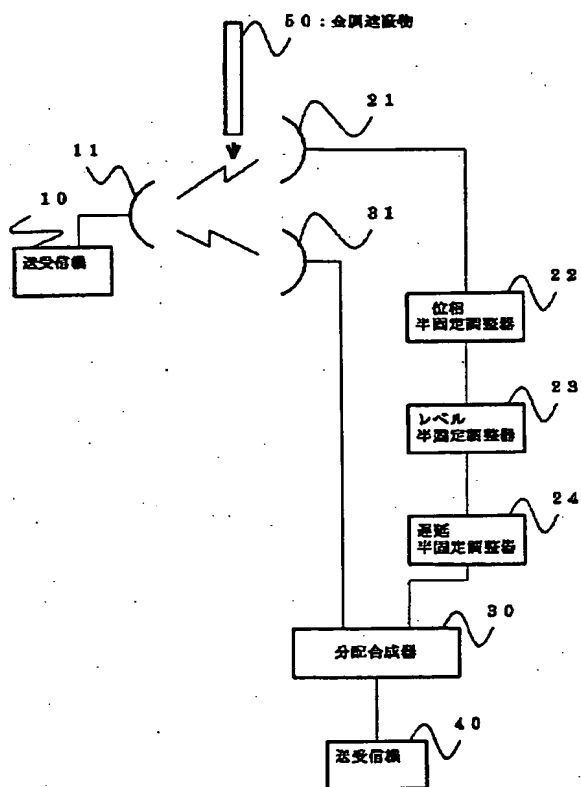
【図3】



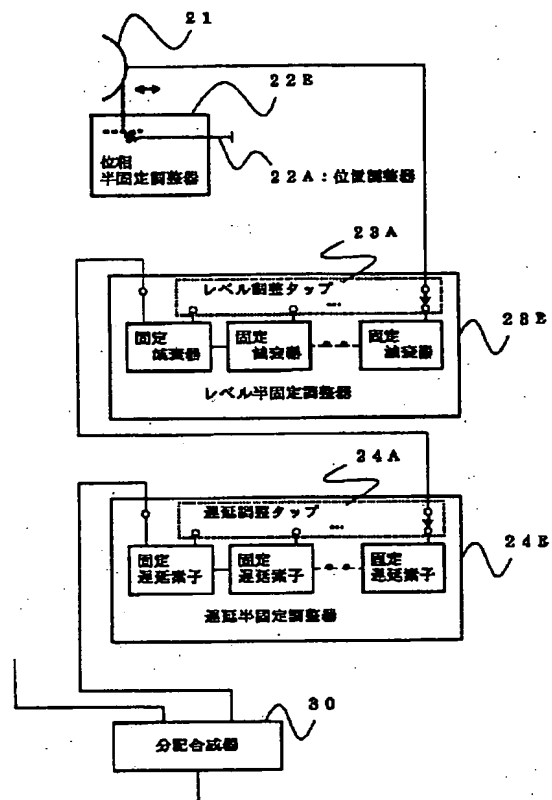
【図4】



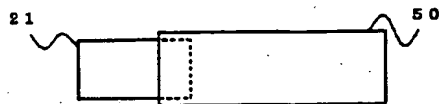
【図 1】



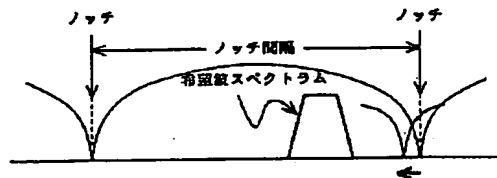
【図 2】



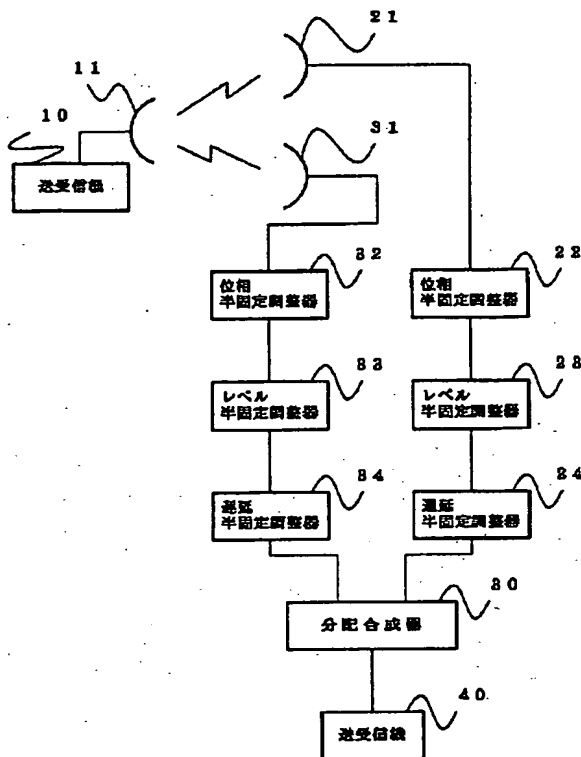
【図 5】



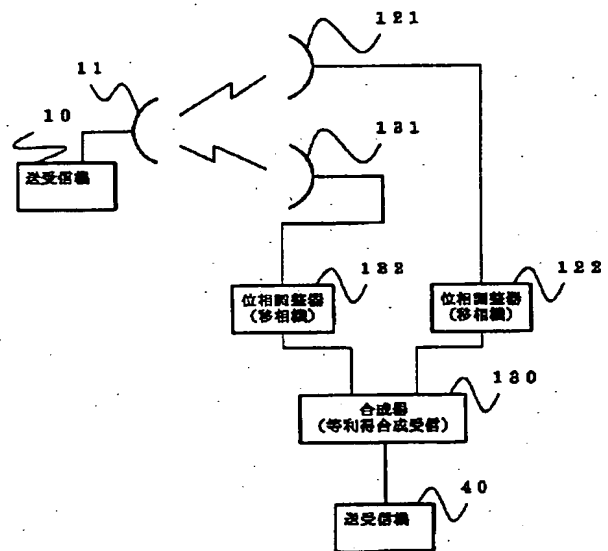
【図 6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 小田 啓介  
東京都中央区八丁堀四丁目7番1号 日本  
テレコム株式会社内

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA11 CA06 DB02 DB03  
EA01 FA06 FA10 FA12 FA32  
HA05 HA06  
5K059 CC01 DD32 DD37